



**PCT** WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :  B60G 9/00, 7/00		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/58354</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 18. November 1999 (18.11.99)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/01269</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 7. Mai 1998 (07.05.98)</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): LEMFÖRDER METALLWAREN AG [DE/DE]; Postfach 1220, D-49441 Lemförde (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): COSSMANN, Uwe [DE/DE]; Elbinger Strasse 7, D-49545 Tecklenburg (DE). BUBLIES, Holger [DE/DE]; Am Wiethof 32, D-49078 Osnabrück (DE). BUHL, Reinhard [DE/DE]; Birkenstrasse 21, D-49163 Bohmte (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: BR, CN, CZ, JP, PL, RU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.</p>	
<p>(54) Title: AXLE SUSPENSION FOR RIGID AXLES IN AUTOMOBILES</p> <p>(54) Bezeichnung: ACHSAUFGÄNGUNG FÜR STARRACHSEN IN FAHRZEUGEN</p> <p>(57) Abstract</p> <p>Disclosed is an axle suspension for rigid axles in automobiles, especially for utility vehicles. In order to guide the axles on each of the sides of the vehicle at approximately the same height, at least one longitudinal swinging arm (2, 3) is provided, which extends in the longitudinal direction of the vehicle and connects the axles (1) of the vehicle to the vehicle body in a vertically moveable manner, in addition to a four-point connecting rod (4) connected in an articulated manner to the axles of the vehicle and to the vehicle body above the axles of the vehicle. Said connecting rod is connected to the axles (1) of the vehicle and to the vehicle body as a torsionable cross by means of two articulations (5, 6) (7, 8) placed at a distance from each other in the transverse direction of the vehicle. The arms (9, 10) of the four-point connecting rod embodied as a single-piece forged part are girders subject to bending with an approximately rectangular cross section, whereby one of said arms has a predetermined breaking point (12).</p>			

### (57) Zusammenfassung

Es wird eine Achsaufhängung für Starrachsen in Fahrzeugen, insbesondere Nutzfahrzeugen vorgestellt, bei der zur Achsführung auf jeder Fahrzeugseite etwa auf gleicher Höhe wenigstens ein sich in Fahrzeulgängsrichtung erstreckender, die Fahrzeugachse (1) mit dem Fahrzeugaufbau vertikal beweglich verbindender Längslenker (2, 3) und oberhalb der Fahrzeugachse ein einerseits mit der Fahrzeugachse und andererseits mit dem Fahrzeugaufbau gelenkig verbundener Vierpunktlenker (4) angeordnet ist, der als ein verwindbares Kreuz über jeweils zwei in Fahrzeugquerrichtung einen Abstand voneinander aufweisende Gelenke (5, 6), (7, 8) einerseits mit der Fahrzeugachse (1) und andererseits mit dem Fahrzeugaufbau verbunden ist und die Arme (9, 10) des insgesamt als einstückiges Schmiedeteil ausgeführten Vierpunktlenkers Biegeträger mit einem annähernd rechteckförmigen Querschnitt sind, wobei einer dieser Arme eine Sollbruchstelle (12) aufweist.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		

---

## Achsaufhängung für Starrachsen in Fahrzeugen

---

10

### Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Achsaufhängung für Starrachsen in Fahrzeugen, insbesondere Nutzkraftfahrzeugen, nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

15 Eine derartige Achsaufhängung ist beispielsweise aus WO 97/00176 A1 bekannt. Die in dieser Schrift offenbare Achsaufhängung für Starrachsen weist zur Achsführung auf jeder Fahrzeugseite etwa auf gleicher Höhe wenigstens einen sich in Fahrzeulgärlsrichtung erstreckenden, die Fahrzeugachse mit dem Fahrzeugaufbau vertikal beweglich verbindenden Längslenker und davon in der Höhenlage abweichend einen 20 einerseits mit der Fahrzeugachse und andererseits mit dem Fahrzeugaufbau gelenkig verbundenen Mehrfachlenker als seitlichen Wank- und Kippbewegungen durch Torsionsspannungen entgegenwirkende Stabilisierungseinrichtung auf. Der Mehrfachlenker ist ein verwindbarer, sowohl die Achsführung als auch die Stabilisierung integrierender Vierpunktlenker, der in jeweils zwei in Fahrzeugquerrichtung einen Abstand voneinander 25 aufweisenden Gelenken einerseits mit der Fahrzeugachse und andererseits mit dem Fahrzeugaufbau verbunden ist.

Der Vierpunktlenker ist oberhalb der Fahrzeugachse an dieser angelenkt. Er kann gemäß der WO 97/00176 A1 als ein verwindbares Kreuz, als ein Flächentragwerk oder als verwindbare Rahmenkonstruktion mit definierter Kennlinie ausgeführt sein.

30 Die Anbindung des Vierpunktlenkers an den Fahrzeugaufbau beziehungsweise an die Fahrzeugachse erfolgt über Kugelgelenke.

Der Erfundung liegt die technische Problemstellung zugrunde, eine Achsaufhängung nach dem Stand der Technik bezüglich des Gewichtes und der Stabilität zu optimieren und gleichzeitig die Ausfallsicherheit der Achsaufhängung insgesamt zu erhöhen.

5

Gelöst wird diese Problemstellung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1.

Zunächst wird explizit auf die in der Anmeldung WO 97/00176 A1 beschriebenen

10 Merkmale Bezug genommen, wie sie insbesondere aus den darin dargestellten Figuren 1 bis 10 und der dazugehörigen Beschreibung hervorgehen. Diese Merkmale sind Bestandteil dieser Anmeldung. Dabei ist beispielsweise daran gedacht, eine Achsaufhängung nach der WO 97/00176 A1 mit der vorliegenden Erfundung zu kombinieren.

Nach der vorliegenden Erfundung ist der oberhalb der Fahrzeugachse einerseits mit der 15 Fahrzeugachse und andererseits mit dem Fahrzeugaufbau gelenkig verbundene Vierpunktlenker als ein verwindbares Kreuz ausgeführt und jeweils über zwei in Fahrzeugquerrichtung einen Abstand voneinander aufweisende Gelenke einerseits mit der Fahrzeugachse und andererseits mit dem Fahrzeugaufbau verbunden. Die Arme des insgesamt als einstückiges Schmiedeteil ausgeführten Vierpunktlenkers sind als

20 Biegeträger mit einem beispielsweise runden, annähernd rechteckförmigen oder ähnlichen Querschnitt ausgeführt. Einer dieser Arme weist erfundungsgemäß eine Sollbruchstelle auf, die vorzugsweise an einem der achsseitigen Arme vorzusehen ist. Diese Sollbruchstelle kann bei der Fertigung unmittelbar in den entsprechenden Arm eingebracht werden, sodaß hierfür kein zusätzlicher Herstellungsaufwand notwendig wird.

25 Der Arm weist dabei im Bereich der Sollbruchstelle einen Querschnitt auf, der unter Beachtung eines festgelegten Sicherheitsfaktors größer ist, als der für die zu erwartenden Belastungen des Vierpunktlenkers erforderliche Querschnitt.

Ein wesentlicher Vorteil der vorliegenden Lösung besteht darin, daß auch bei 30 Achsbelastungen weit oberhalb der zu erwartenden maximalen Anforderungen und einer damit möglicherweise verbundenen Zerstörung des Vierpunktlenkers dies zuerst im Bereich der Sollbruchstelle und damit kontrollierbar erfolgen würde.

Erfundungsgemäß ist aber selbst in einem solchen Extremfall eine Achsführung noch immer gewährleistet, weil an der Fahrzeugachse immer noch einer der beiden Arme des

Vierpunktlenkers befestigt ist, sodaß das Fahrzeug beispielsweise ohne Fremdunterstützung zur nächstgelegenen Werkstatt gefahren werden kann.

Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Ausbildung liegt in der Möglichkeit der

5 Verwendung bereits vorhandener Gelenkanschlüsse beziehungsweise der Substitution mehrerer Achsführungselemente (Längslenker) nach dem Stand der Technik durch einen einzigen erfindungsgemäßen Vierpunktlenker.

Bei einer erfindungsgemäßen Achsaufhängung ist es möglich, die Wankneigung des Fahrzeugs sehr einfach und genau zu bestimmen, sodaß bei gleichzeitiger

10 Gewichtsoptimierung des Vierpunktlenkers dieser optimal auslegbar ist. Gegenüber bekannten Ausführungen lassen sich mit einem erfindungsgemäßen Vierpunktlenker deutlich größere Kräfte und Drehmomente aufnehmen.

Damit einhergehend ist die erfindungsgemäße Achsaufhängung gegenüber bekannten Ausbildungen kostensparend, weil sie weniger Einzelteile aufweist und weniger

15 Montagearbeit erfordert.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

So wird vorgeschlagen die Gelenke beispielsweise als Kugelgelenke mit zwischen dem

20 Gelenkgehäuse und dem Kugelstück angeordnetem Elastomer auszuführen. Diese Molekulargelenke sind durch Auswahl eines Elastomers mit entsprechender Shorehärte den zu erwartenden Belastungen entsprechend anpaßbar. Darüber hinaus können innerhalb des Elastomers und / oder des Gehäuses beziehungsweise am Innenteil des Gelenkes zumindest bereichsweise Ausnehmungen vorgesehen sein, die eine gezielte Beeinflussung 25 der Gelenkcharakteristik bewirken. So können die Molekulargelenke beispielsweise in einer Richtung eine geringe Dämpfung und in wenigstens einer versetzt hierzu gelegenen Richtung eine größere Dämpfung aufweisen. Neben den zuvor beschriebenen Kugelgelenken sind selbstverständlich auch weitere Gelenkartarten, wie beispielsweise Zapfengelenke oder andere für den vorliegenden Einsatzfall denkbar.

30

Gedacht ist erfindungsgemäß insbesondere auch daran, die Gelenke und den diese aufnehmenden Vierpunktlenker als ein Baukastensystem mit den Belastungen entsprechend austauschbaren Einzelteilen auszubilden. Je nach Kundenforderungen können somit

Gelenke und Vierpunktlenker aufeinander abgestimmt werden. Hierfür werden die Gelenke mit einem standardisierten Außendurchmesser und die Gelenkaufnahmen der Arme des Vierpunktlenkers mit standardisierten Innendurchmessern versehen.

5 Somit setzen die Molekulargelenke und der metallische Grundkörper des Vierpunktlenkers den über die Achse eingeleiteten Kräften kumulative Gegenkräfte entgegen.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Achsaufhängung für Starrachsen in Fahrzeugen sehen ein Stabilisierungsmoment des Vierpunktlenkers zwischen 10 und 60 kNm, vorzugsweise jedoch zwischen 40 und 50 kNm, ein

10 Abstandsmaß der fahrzeugaufbauseitigen Gelenke des Vierpunktlenkers zwischen 300 und 700 mm, vorzugsweise jedoch etwa 500 mm, ein Abstandsmaß der fahrzeugachsseitigen Gelenke des Vierpunktlenkers zwischen 300 und 700 mm, vorzugsweise jedoch etwa 350 mm oder ein Abstandsmaß zwischen den fahrzeugaufbauseitigen und den fahrzeugachsseitigen Gelenken des Vierpunktlenkers zwischen 300 und 1000 mm, vorzugsweise jedoch etwa 550 mm vor.

15 Insgesamt wird mit einer erfindungsgemäßen Achsaufhängung ein kompaktes, den Anforderungen an schwere und schwerste Nutzkraftfahrzeuge gerecht werdendes System geschaffen, dessen besondere Vorteile in einem flexibel kombinierbaren Vierpunktlenker bestehen, der höchsten Sicherheitsanforderungen entspricht. Weiterhin ist es mit einer erfindungsgemäßen Achsaufhängung erstmals gelungen, durch die geometrisch bestimmbare Anordnung des Drehzentrums eines Vierpunktlenkers, entsprechend der Lage des Kreuzpunktes der Arme, ein passives Eigenlenkverhalten der Achse gezielt erzeugen zu können. Hieraus ergeben sich Vorteile, wie beispielsweise ein verbessertes Lenkzielverhalten, ein verbessertes Lastwechselverhalten, ein geringerer Reifenverschleiß und eine Reduzierung der Belastung anderer Fahrwerkskomponenten durch Vermeidung einer überbestimmten Statik des Systems. Durch die Anordnung des Vierpunktlenkers oberhalb der Fahrzeugachse ergibt sich ferner eine größere Bodenfreiheit, die beispielsweise bei Fahrzeugen im Baustelleneinsatz von erheblicher Bedeutung ist.

20 25 30

Selbstverständlich können die vorstehend genannten und die nachfolgend noch zu erläuternden Merkmale der Erfindung nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination,

sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendet werden, ohne dabei den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung teils schematisch dargestellt.

5 Es zeigen:

**Figur 1:** eine räumliche Anordnung einer erfindungsgemäße Achsaufhängung,

**Figur 2:** einen Vierpunktlenker in dreidimensionaler Darstellung.

10 In den Ausführungsbeispielen ist die Fahrzeugachse 1 an beiden Fahrzeugseiten mit einem erheblichen Abstand von der Längsmitte des Fahrzeuges durch Längslenker 2 und 3 und in der Fahrzeugmitte durch einen oberhalb der Fahrzeugachse angeordneten Vierpunktlenker 4 mit dem Fahrzeugaufbau verbunden. Die Fahrzeugachse vollzieht bei der gezeigten Ausführung Wankbewegungen, das heißt Bewegungen um eine annähernd in 15 Fahrzeulgänsrichtung gelegene Achse, von etwa  $\pm 6^\circ$ .

Der Fahrzeugaufbau ist in der Figur 1 bereichsweise schematisch dargestellt. In der Figur 1 ist die Anbindung des Vierpunktlenkers an den Fahrzeugrahmen 11 gezeigt. Die Gelenkverbindungen der Längslenker 2 und 3 befinden sich unterhalb der Fahrzeugachse 1, während der Vierpunktlenker 4 oberhalb der Fahrzeugachse 1 in einem gegenüber den 20 Längslenkern 2 und 3 unterschiedlichen Höhenniveau angeordnet ist. Alle Gelenkverbindungen sind kardanisch beweglich ausgeführt und bestehen aus Molekulargelenken.

Der Vierpunktlenker 4 besteht aus zwei stabilen Armen 9 und 10 in sich kreuzender Anordnung und ist als ein einteiliges Schmiedeteil mit annähernd rechteckförmigem 25 Querschnitt ausgeführt. Seine Verwindung unterliegt einer definierten Kennlinie. Die Auslegung des Querschnittes der Arme kann bei vorgegebenem Widerstandsmoment „W“ in einfacher Weise nach der folgenden Formel erfolgen:  $W = b \cdot h^2 / 6$ . Darin ist „b“ die Breite und „h“ die Höhe des Armquerschnittes.

Die Arme 9 und 10 sind über die Gelenke 5 und 6 an der Fahrzeugkarosserie befestigbar 30 und mit den an den anderen Enden der Arme 9 und 10 angeordneten Gelenken 7 und 8 an der Fahrzeugachse 1 bzw. an je einem mit der Fahrzeugachse 1 verbundenen Stützkörper 1.1 befestigt. Diese Ausbildung des Vierpunktlenkers 4 wirkt Wankbewegungen der

Fahrzeugachse 1 entgegen. Die auftretende Verwindung des Vierpunktlenkers ruft durch Torsionsspannungen Rückstellkräfte für die Wiederherstellung der Nullage hervor.

In der Figur 2 ist ein erfundungsgemäßer Vierpunktlenker in X-Form in einer dreidimensionalen Ansicht dargestellt. An den Armen des X-förmigen Kreuzes sind die 5 Gelenke 5 und 6 für die Befestigung an der Karosserie und die Gelenke 7 und 8 für die Befestigung an der Fahrzeugachse 1 angeordnet. In der Ausführung gemäß der Figur 2 ist eine Sollbruchstelle 12 an dem Arm 9 erkennbar dargestellt.

Das Querschnittsprofil der Arme ist vorliegend annähernd rechteckförmig, wie es ebenfalls in der Zeichnungsfigur angedeutet ist. Es sind unterschiedliche Materialien einsetzbar.

**BEZUGSZEICHENLISTE:**

- 1 Fahrzeugachse
- 1.1 Stützkörper
- 2 Längslenker
- 3 Längslenker
- 4 Vierpunktlenker
- 5 Gelenk
- 6 Gelenk
- 7 Gelenk
- 8 Gelenk
- 9 Arm
- 10 Arm
- 11 Fahrzeugrahmen
- 12 Sollbruchstelle

---

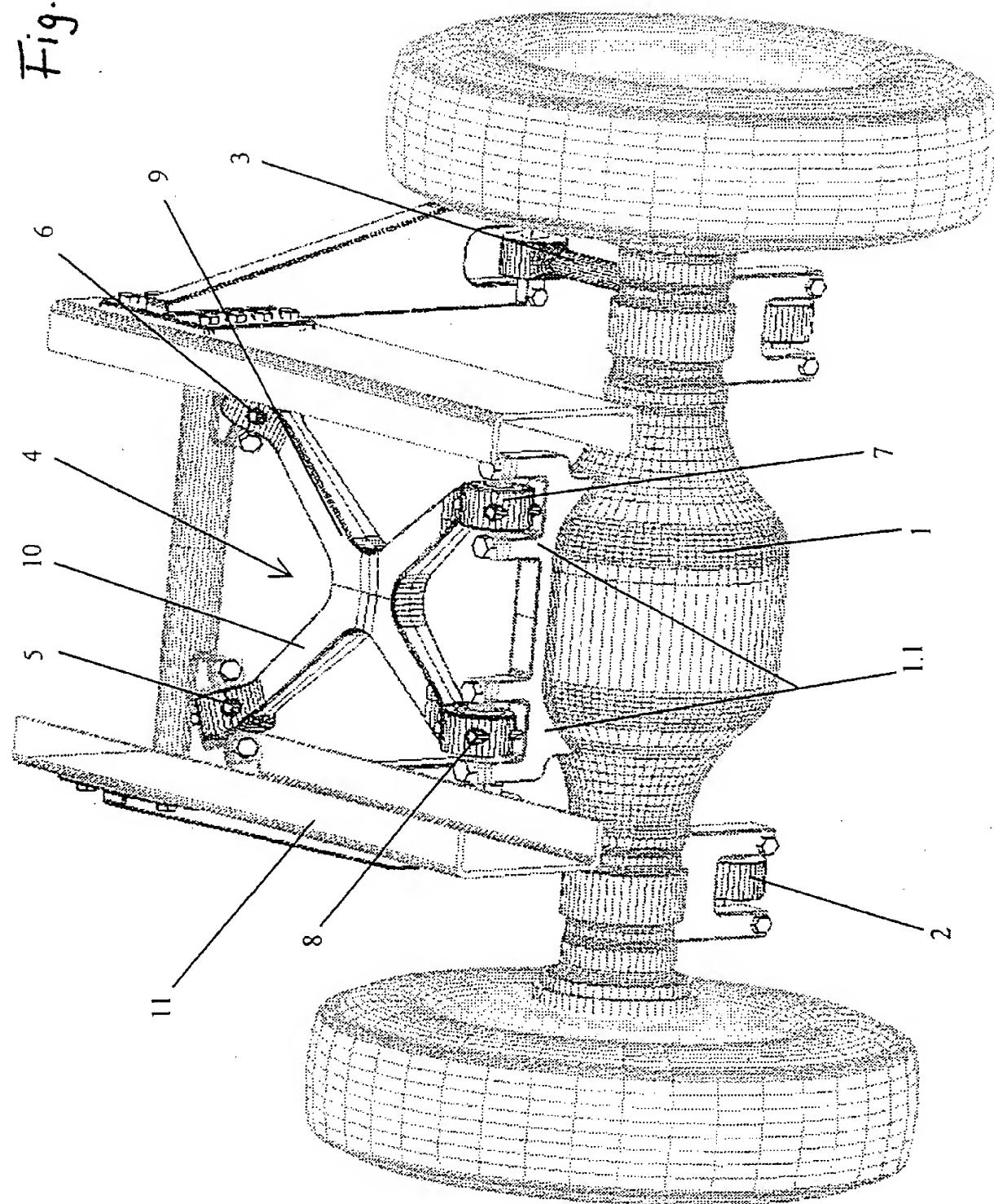
---

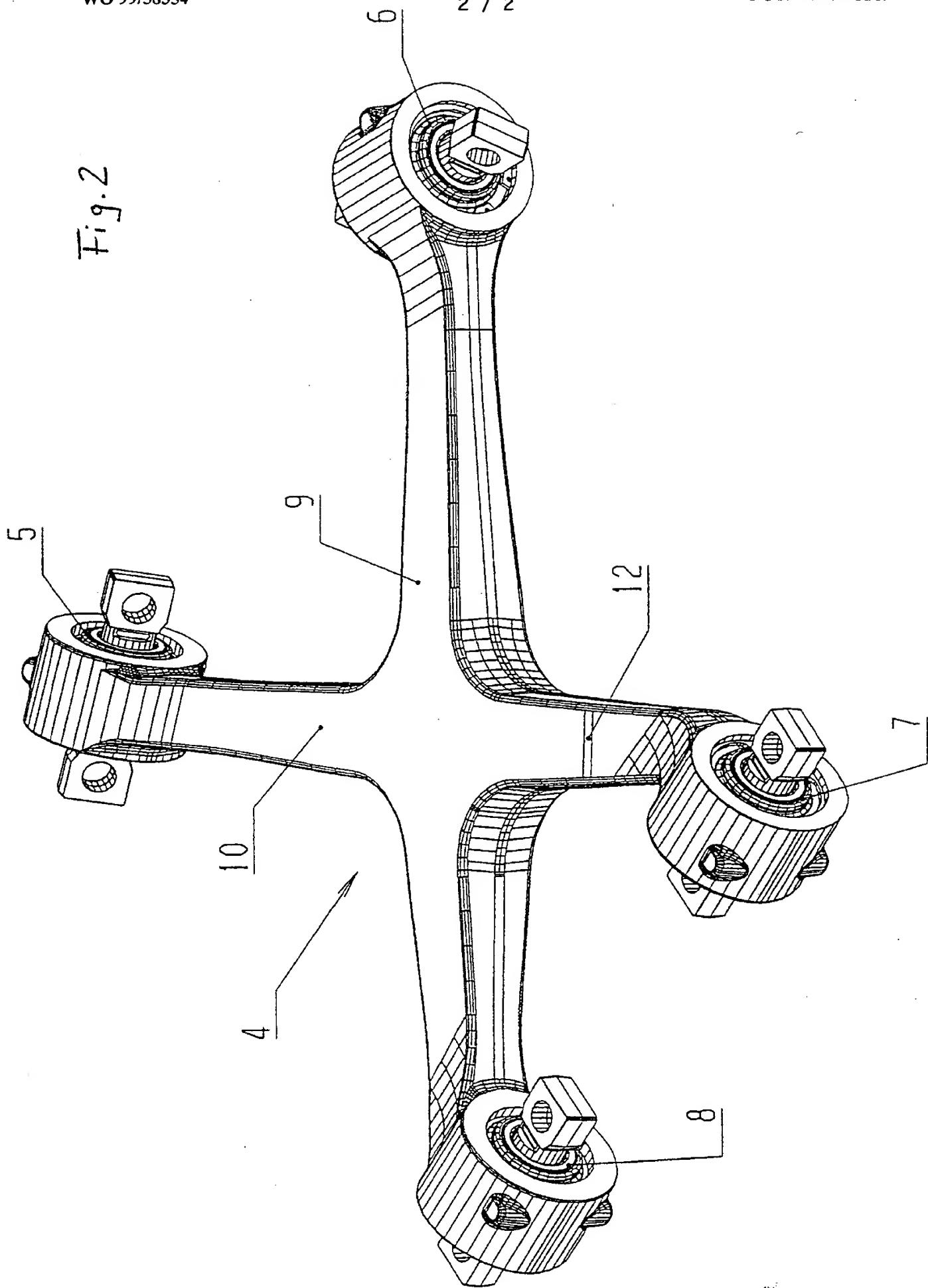
## Patentansprüche

1. Achsaufhängung für Starrachsen in Fahrzeugen, insbesondere Nutzfahrzeugen, bei der zur Achsführung auf jeder Fahrzeugseite etwa auf gleicher Höhe wenigstens ein sich in Fahrzeulgängsrichtung erstreckender, die Fahrzeugachse (1) mit dem Fahrzeugaufbau vertikal beweglich verbindender Längslenker (2, 3) und oberhalb der Fahrzeugachse (1) ein einerseits mit der Fahrzeugachse (1) und andererseits mit dem Fahrzeugaufbau gelenkig verbundener Vierpunktlenker (4) angeordnet ist, der als ein verwindbares Kreuz über jeweils zwei in Fahrzeugquerrichtung einen Abstand voneinander aufweisende Gelenke (5, 6), (7, 8) einerseits mit der Fahrzeugachse (1) und andererseits mit dem Fahrzeugaufbau verbunden ist,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Arme (9, 10) des insgesamt als einstückiges Schmiedeteil ausgeführten Vierpunktlenkers (4) Biegeträger mit einem annähernd rechteckförmigen Querschnitt sind und einer dieser Arme (9 oder 10) eine Sollbruchstelle (12) aufweist.
2. Achsaufhängung für Starrachsen in Fahrzeugen nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Gelenke (5, 6), (7, 8) Kugelgelenke oder Zapfengelenke mit zwischen dem Gelenkgehäuse und dem Kugelstück angeordnetem Elastomer sind.

3. Achsaufhängung für Starrachsen in Fahrzeugen nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenke (5, 6), (7, 8) und der diese aufnehmende Vierpunktlenker (4) ein Baukastensystem mit den Belastungen entsprechend austauschbaren Einzelteilen bilden.
4. Achsaufhängung für Starrachsen in Fahrzeugen nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Stabilisierungsmoment des Vierpunktlenkers (4) zwischen 10 und 60 kNm, vorzugsweise jedoch zwischen 40 und 50 kNm beträgt.
5. Achsaufhängung für Starrachsen in Fahrzeugen nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Abstandsmaß der fahrzeugaufbauseitigen Gelenke (5, 6) des Vierpunktlenkers (4) zwischen 300 und 700 mm, vorzugsweise jedoch etwa 500 mm beträgt.
6. Achsaufhängung für Starrachsen in Fahrzeugen nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Abstandsmaß der fahrzeugachsseitigen Gelenke (7, 8) des Vierpunktlenkers (4) zwischen 300 und 700 mm, vorzugsweise jedoch etwa 350 mm beträgt.
7. Achsaufhängung für Starrachsen in Fahrzeugen nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Abstandsmaß zwischen den fahrzeugaufbauseitigen und den fahrzeugachsseitigen Gelenken des Vierpunktlenkers zwischen 300 und 1000 mm, vorzugsweise jedoch etwa 550 mm beträgt.

Fig. 1





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/DE 98/01269

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 B60G9/00 B60G7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 B60G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 97 00176 A (LEMFOERDER METALLWAREN AG :BUHL REINHARD (DE)) 3 January 1997 cited in the application see page 4, line 27 - line 34; figures 1,3,5 ---	1-3,5-7
A	US 5 507 093 A (WITTENSTEIN HORST ET AL) 16 April 1996 see abstract; figures 1-6 see column 1, line 5 - line 16 ---	
A	DE 24 61 095 A (TOYODA CHUO KENKYUSHO KK :AICHI STEEL WORKS LTD (JP)) 3 July 1975 see page 1, last paragraph; claims 1,3,5,9; figure 1 ---	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

**\* Special categories of cited documents :**

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 November 1998

Date of mailing of the international search report

18/11/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Tsitsilonis, L

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte onal Application No

PCT/DE 98/01269

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 334 693 A (HUBER GUNTRAM) 15 June 1982 see column 1, line 37 - line 63; figures 1,2,4 ----	
A	GB 2 150 090 A (FORD MOTOR CO) 26 June 1985 see abstract; figures ----	
A	US 5 516 130 A (MITCHELL JAMES) 14 May 1996 ----	
A	DE 92 18 307 U (LEMFOERDER METALLWAREN AG) 2 December 1993 see column 3, last paragraph - column 4; claim 2; figures -----	2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/01269

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 9700176	A 03-01-1997	DE 19521874 A		19-12-1996
		BR 9606447 A		23-12-1997
		CZ 9602531 A		14-05-1997
		EP 0776275 A		04-06-1997
		JP 10503989 T		14-04-1998
		PL 318652 A		07-07-1997
US 5507093	A 16-04-1996	DE 4311108 C		07-04-1994
		DE 4322832 A		19-01-1995
		ES 2109132 A		01-01-1998
		FR 2703738 A		14-10-1994
		GB 2276931 A, B		12-10-1994
		IT 1273403 B		08-07-1997
		DE 9405810 U		16-06-1994
DE 2461095	A 03-07-1975	JP 50092581 A		24-07-1975
		SE 406723 B		26-02-1979
		SE 7415896 A		23-06-1975
		US 3958732 A		25-05-1976
US 4334693	A 15-06-1982	DE 2845345 A		30-04-1980
		FR 2439095 A		16-05-1980
		GB 2034259 A, B		04-06-1980
		JP 1356070 C		24-12-1986
		JP 55055010 A		22-04-1980
		JP 61020445 B		22-05-1986
GB 2150090	A 26-06-1985	NONE		
US 5516130	A 14-05-1996	DE 19547874 A		27-06-1996
DE 9218307	U 02-12-1993	NONE		

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 98/01269

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 B60G9/00 B60G7/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 B60G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 97 00176 A (LEMFOERDER METALLWAREN AG ;BUHL REINHARD (DE)) 3. Januar 1997 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 4, Zeile 27 - Zeile 34; Abbildungen 1,3,5 ---	1-3,5-7
A	US 5 507 093 A (WITTENSTEIN HORST ET AL) 16. April 1996 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 siehe Spalte 1, Zeile 5 - Zeile 16 ---	
A	DE 24 61 095 A (TOYODA CHUO KENKYUSHO KK ;AICHI STEEL WORKS LTD (JP)) 3. Juli 1975 siehe Seite 1, letzter Absatz; Ansprüche 1.3,5,9; Abbildung 1 ---	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

<sup>a</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfändischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfändischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. November 1998

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/11/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Tsitsilonis, L

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte. nationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/01269

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 334 693 A (HUBER GUNTRAM) 15. Juni 1982 siehe Spalte 1, Zeile 37 - Zeile 63; Abbildungen 1,2,4 ---	
A	GB 2 150 090 A (FORD MOTOR CO) 26. Juni 1985 siehe Zusammenfassung; Abbildungen ---	
A	US 5 516 130 A (MITCHELL JAMES) 14. Mai 1996 ---	
A	DE 92 18 307 U (LEMFOERDER METALLWAREN AG) 2. Dezember 1993 siehe Spalte 3, letzter Absatz - Spalte 4; Anspruch 2; Abbildungen -----	2

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/01269

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	/	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9700176	A	03-01-1997		DE 19521874 A BR 9606447 A CZ 9602531 A EP 0776275 A JP 10503989 T PL 318652 A	19-12-1996 23-12-1997 14-05-1997 04-06-1997 14-04-1998 07-07-1997
US 5507093	A	16-04-1996		DE 4311108 C DE 4322832 A ES 2109132 A FR 2703738 A GB 2276931 A, B IT 1273403 B DE 9405810 U	07-04-1994 19-01-1995 01-01-1998 14-10-1994 12-10-1994 08-07-1997 16-06-1994
DE 2461095	A	03-07-1975		JP 50092581 A SE 406723 B SE 7415896 A US 3958732 A	24-07-1975 26-02-1979 23-06-1975 25-05-1976
US 4334693	A	15-06-1982		DE 2845345 A FR 2439095 A GB 2034259 A, B JP 1356070 C JP 55055010 A JP 61020445 B	30-04-1980 16-05-1980 04-06-1980 24-12-1986 22-04-1980 22-05-1986
GB 2150090	A	26-06-1985		KEINE	
US 5516130	A	14-05-1996		DE 19547874 A	27-06-1996
DE 9218307	U	02-12-1993		KEINE	